

S/N 09/882949



# 4  
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	Kekki, et al	Examiner:	Unknown
Serial No.:	09/882949	Group Art Unit:	2631
Filed:	6/15/01	Docket No.:	796.400USW1
Title:	BOOSTING OF DATA TRANSMISSION		

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on October 5, 2001.

Michael B. Lasky

Name

  
Signature

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Box Missing Parts  
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

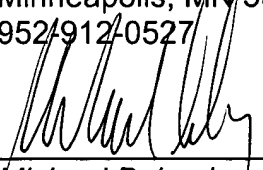
Enclosed is a certified copy of International application, Serial Number 982796,  
filed Dec. 23, 1998, the priority of which is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Altera Law Group, LLC  
6500 City West Parkway – Suite 100  
Minneapolis, MN 55344-7701  
952/912-0527

Date: October 5, 2001

By:

  
Michael B. Lasky  
Reg. No. 29,555  
MBL/blj

Helsinki 13.6.2001



ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant  
Nokia Telecommunications Oy  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no  
982796

Tekemispäivä  
Filing date  
23.12.1998

Kansainvälinen luokka  
International class  
H04Q 7/30

Keksinnön nimitys  
Title of invention

**"Tiedonsiirron tehostaminen"**

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 22.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 22.12.1999 with the name changed into **Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

## Tiedonsiirron tehostaminen

### Keksinnön ala

5 Keksintö koskee menetelmää tiedonsiirron tehostamiseksi tietoliikenneverkossa.

### Tekniikan tausta

Oheisen piirustuksen kuviossa 1 on esitetty yksinkertaistettu GSM-matkaviestinjärjestelmän (Global System for Mobile communications) lohko-  
10 kaavio. Verkkoalijärjestelmä NSS (Network Subsystem) käsittää matkapuhelinkeskuksen MSC, joka on yhteydessä toisiin matkapuhelinkeskuksiin ja suoraan tai kauttakulku-MSC:n (GMSC, Gateway Mobile Services Switching Centre) järjestelmä-rajapinnan kautta matkapuhelinverkko kytkeytyy muihin verkkoihin kuten yleiseen valintaiseen puhelinverkkoon PSTN (Public Switched Telephone Network), ISDN-verkkoon (Integrated Services Digital Network),  
15 muihin matkapuhelinverkkoihin PLMN (Public Land Mobile Network) sekä pakettikytkentäisiin dataverkkoihin PSPDN ja piirikytkentäisiin dataverkkoihin CSPDN. Matkapuhelinkeskuksessa MSC on verkkosovitus IWF (Network Interworking Functions), jolla GSM-verkko sovitetaan muihin verkkoihin.  
20 A-rajapinnan kautta verkkoalijärjestelmä NSS liittyy tukiasemajärjestelmään BSS (Base Station Subsystem), joka käsittää tukiasemaohjaimia BSC, jotka kukin ohjaavat niihin liitettyjä tukiasemia BTS. Tukiasemaohjaimen BSC ja siihen liitettyjen tukiasemien BTS välinen rajapinta on A bis- rajapinta. Tukiasemat BTS puolestaan ovat radioteitse yhteydessä matkaviestimiin MS radorajapinnan yli. Koko järjestelmän toimintaa valvoo käyttö- ja kunnossapitokeskus OMC (Operation and Maintenance Centre).

Matkaviestin MS lähettää puhetta tai käyttäjätietoa radorajapinnan yli radiokanavalla standardin mukaisella nopeudella esimerkiksi 13 kbit/s tai 5.6 kbit/s. Puheensiiroissa käytetään puheenkoodausta, jolla saavutetaan  
30 pienempi siirtonopeus kuin tyypillisesti puhelinverkoissa, jolloin radioyhteyden tarvitsemaa kaistanleveys radiotiellä pienenee. Tukiasema BTS vastaanottaa liikennekanavan datan ja siirtää sen PCM-johdon 64 kbit/s aikaväliin. Samaan aikaväliin ts. kanavaan sijoitetaan myös saman kanta-aallon kolme muuta täyden nopeuden liikennekanavaa, joten siirtonopeus yhteyttä kohti  
35 on 16 kbit/s. Puolen nopeuden liikennekanaville siirtonopeus on yhteyttä

kohti 8 kbit/s. Transkooderi/nopeudensovitusyksikkö TRAU konvertoi koodatun 16 kbit/s tai 8 kbit/s digitaali-informaation 64 kbit/s kanavaan ja tällä kanavalla data siirretään matkapuhelinkeskuksessa MSC olevaan IWF-yksikköön, jonka suorittaman tarvittavan moduloinnin ja nopeudenmuunnoksen jälkeen data siirretään johonkin muuhun verkkoon. Käyttäjätietä siirretään 5 siis kiinteillä yhteyksillä uplink-suunnassa tukiasemalta BTS tukiasemaohjaimelle BSC ja matkapuhelinkeskukselle MSC ja vastaavasti matkaviestimelle MS välitettävä data siirretään downlink-suunnassa matkapuhelinkeskukselta MSC tukiasemaohjaimen BSC kautta tukiasemalle BTS ja sieltä 10 edelleen radiotien yli matkaviestimelle MS.

GSM-järjestelmässä tukiaseman kanavayksikkö CCU (Channel Codec Unit) suorittaa radiokanavalla vastaanotetun signaalin muuntamisen A bis-rajapinnan yli kulkevan yhdysjohdon PCM-aikavälin kanavalle ja A bis-rajapinnan yli vastaanotetun signaalin kehysrakenteen muuntamisen radio- 15 kanavalla lähetettävään muotoon. Transkooderiyksikkö TRAU suorittaa muunnosoperaatiot A-rajapinnan yli siirrettäville signaaleille. Transkooderi/nopeudensovitusyksikkö TRAU sijaitsee usein etäällä tukiasemasta, esimerkiksi tukiasemaohjaimen BSC yhteydessä.

Digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä puhe koodataan yleisesti 20 digitaaliseen muotoon käyttäen pienen nopeuden puheenkoodausta. GSM-järjestelmässä on nykyisin käytössä täyden nopeuden FR (Full Rate) koodaus 13 kbit/s siirtonopeudella, puolen nopeuden HF (Half Rate) koodaus 5,6 kbit/s siirtonopeudella, parannettu täyden nopeudenEFR (Enhanced Full Rate) koodaus 12,2 kbit/s siirtonopeudella ja parannettu puolen nopeuden 25 EHR (Enhanced Half Rate) koodaus. Parannetut puheenkoodaukset ovat niin kehittyneitä, että puheenlaatu ei niissä merkittävästi heikkene.

Puheenkoodausta suoritetaan siis matkaviestimessä ja matkaviestinverkon puolella transkooderiyksikössä TRAU. Siirrettävä puheinformaatio on puheenkoodausmenetelmän parametrejä. Nykyisissä GSM-järjestelmissä 30 transkooderit TRAU ovat useaa eri koodaustyyppiä, esimerkiksi täyden nopeuden, puolen nopeuden tai kaksitoiminen, joka pystyy vaihtamaan nopeudelta toiselle. Transkooderit muuntavat puheen digitaalisesta formaatista toiseen, esimerkiksi muuntavat A-rajapinnan yli keskuksesta tulevaa 64 kbit/s A-law PCM:ää tukiasemajohdolle vietäväksi 13 kbit/s täyden nopeuden FR 35 koodatuksi puheeksi ja päinvastoin. Kahden matkaviestimen välisessä pu-

helussa PCM-puhenäytteet siirretään transkooderilta toiselle, joka koodaa ne radiotiellä käytettävällä puheenkoodausmenetelmällä. Puhesignaalin koodaus ja dekodaus useaan kertaan siirron kuluessa vääristää puhesignaalia, jonka vuoksi tätä tandem-koodaukseksi kutsuttua koodaus-dekodaus -  
 5 ketjua pyritään välttämään.

Suomalaisessa patenttihakemuksessa FI-951807 on esitetty puhekehysten siirto dekodaaamattomina transkooderien välillä ja täten tandemkoodauksen esto transkooderissa, kun kyseessä on kahden matkaviestimen välinen puhelu MMC (Mobile to Mobile Call). Hakemuksen mukaisessa ratkaisussa koodatut puheparametrit lähetetään PCM-aikavälin alkanavassa  
 10 ilman matkaviestinverkon transkoodereissa TRAU suoritettavaa dekodauksia ja koodausta. Tandem-koodaus vältetään välittämällä yhdeltä tukiasemalta BTS tulevat kehykset pienin muutoksin näiden kahden tandem-kytketyn transkooderin TRAU kautta toiselle tukiasemalle BTS. Vastaanottava transkooderi havaitsee näistä kehyksen pienistä muutoksista, ettei koodausta tarvitse tehdä ja välittää vastaanottamansa kehyksen puheparametrit semmoiseen läpi.  
 15

Suomalaisessa patenttihakemuksessa FI-960590 on esitetty transmission sovittaminen keskusten väliselle yhteydelle. Hakemuksen ratkaisussa puhesignaali siirretään puheenkoodausmenetelmällä koodattuna PCM-  
 20 kanavan alkanavassa. Puheenkoodaus keskusten väliselle yhteydelle valitaan A-rajapinnan TRAU-kehysten puheenkoodauksen mukaan, paitsi jos A-rajapinnasta vastaanotettujen TRAU-kehysten puheenkoodaus on eri kuin toiselta transmissiolaitteistolta vastaanotettujen TRAU-kehysten puheenkoodaus, eli jos puhelun osapuolet käyttävät eri puheenkoodauksia. Kuviot 2a-2c havainnollistavat tätä transmission sovittamista keskusten väliselle yhteydelle muutamassa esimerkkitapauksessa. Kuvioihin on merkitty kullakin siir-  
 25 totien osuudella käytetty puheenkoodaus, tässä esimerkissä täyden nopeuden FR ja puolen nopeuden HR puheenkoodaus. Kuviossa 2a molemmissa matkaviestimissä MS1 ja MS2 on käytössä täyden nopeuden FR puheenkoodausmenetelmä. Puheparametrit siirretään tällöin matkaviestinverkon läpi muuttumattomina täyden nopeuden puheparametreina. Kuviossa 2b molemmissa matkaviestimissä MS1 ja MS2 on käytössä puolen nopeuden HR puheenkoodausmenetelmä. Tällöin puheparametrit siirretään matkaviestin-  
 30 verkon läpi puolen nopeuden puheparametreina. Kuvion 2c tapauksessa  
 35

matkaviestimessä MS1 on puolen nopeuden HR puheenkoodaus ja matkaviestimessä MS2 täyden nopeuden FR puheenkoodaus. Tässä tilanteessa matkaviestintokeskuksen MSC1 päässä vaihdetaan täyden nopeuden puheenkoodaukseen ja suoritetaan tarpeellinen dekodaus ja puheenkoodaus.

- 5 Ongelmana edellä esitetyissä transmissiotilanteissa on transmissiokapasiteetin tarve, erityisesti tukiaseman ja verkon transkooderin välisellä siirtoyhteydellä. Täyden nopeuden puhekoodekkia käyttävän matkaviestimen puheparametrien siirto matkaviestinverkossa vaatii täyden nopeuden kanavan, jota ei pystytä siirtämään, jos siirtoyhteydellä on käytettävissä vain esimerkiksi puolet täyden nopeuden signaalin vaatimasta transmissiokapasiteetista.

### **Keksinnön lyhyt yhteenveto**

- 15 Tämän keksinnön tarkoituksena on tiedonsiirron tehostaminen erityisesti matkaviestinjärjestelmän verkon puoleisilla siirtoyhteyksillä.

Tämä tavoite saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä ja järjestelyllä, joille on tunnusomaista se, mitä on sanottu itsenäisissä patenttivaatimuksissa. Keksinnön edullisia suoritusmuotoja on esitetty epäitsenäisissä vaatimuksissa.

- 20 Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että tietoliikenneverkossa käytetään ainakin osalla kiinteän aseman, esimerkiksi tukiaseman, ja transkooderiyksikön välisestä siirtotiestä alhaisemman siirtonopeuden puheenkoodausta kuin kiinteän aseman ja päätelaitteen välisellä siirtotiellä käytetyn puheenkoodauksen siirtonopeus. Päätelaitteelta vastaanotetut puheparametrit muunnetaan kiinteän aseman ja transkooderiyksikön välisellä siirtoyhteydellä käytössä olevalle puheenkoodausmenetelmälle ja päinvastoin. Verkon transkooderiyksikössä voidaan muuntaa päätelaitteelta päin vastaanotetut puheparametrit takaisin esimerkiksi päätelaitteen ja kiinteän aseman välisellä siirtotiellä käytettävän puheenkoodauksen puheparametreiksi.

- 30 Tällaisen tiedonsiirron tehostamisen etuna on se, että tarvitaan vähemmän siirtokapasiteettia puheyhteyttä kohti ainakin osalla tukiaseman ja verkon transkooderiyksikön välisellä siirtoyhteydellä.

Edelleen keksinnön mukaisen tietoliikennejärjestelmän etuna on se, että mahdollistetaan liikennöinti eri puheenkoodausmenetelmiä käyttävien

päätelaitteiden välillä edullisimmillaan vain yhdellä puheenkoodauksella siirron aikana.

### **Kuvioluettelo**

- 5           Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä viitaten kuvioiden 3 - 6b mukaisiin esimerkkeihin oheisissa piirustuksissa, joissa:

kuvio 1 esittää matkaviestinverkon keksinnön kannalta oleellisia osia;

- 10       kuviot 2a-2c esittävät esimerkkitalanteita tekniikan tason mukaisesta puheensierrosta;

kuvio 3 esittää keksinnön mukaisen tiedonsiirron tehostamisen puheensiirto-kaaviona;

- 15       kuviot 4a ja 4b esittävät keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukaisia esimerkkitalanteita puheensiirrossa;

kuviot 5a ja 5b esittävät keksinnön toisen suoritusmuodon mukaisia esimerkkitalanteita puheensiirrossa; ja

kuviot 6a ja 6b esittävät keksinnön mukaisen tiedonsiirron tehostamisen vuokaavioina.

20

### **Keksinnön yksityiskohtainen selostus**

Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa minkä tahansa tietoliikennejärjestelmän yhteydessä. Jäljempänä keksintöä on lähemmin selostettu esimerkinomaisesti etupäässä digitaalisen GSM-matkaviestinjärjestelmän yhteydessä. Kuviossa 1 on esitetty aiemmin selostettu yksinkertaistettu GSM-verkon rakenne. Kiinnostunut lukija löytää taustatietoa GSM-järjestelmän tarkemman kuvauksen osalta GSM-suosituksista sekä kirjasta "The GSM System for Mobile Communications", M. Mouly & M. Pautet, Palaiseau, France, 1992, ISBN:2-9507190-0-7.

- 30           Kuvio 3 esittää keksinnön mukaisen tiedonsiirron tehostamisen matkaviestinjärjestelmässä. Kuvion 3 esimerkkitapauksessa matkaviestimessä MS on käytössä täyden nopeuden puheenkoodaus. Tällöin tukiaseman BTS ja matkaviestin MS välillä siirretään täyden nopeuden FR puheenkoodauksen puheparametrejä. Keksinnön mukaisesti tukiaseman BTS ja verkon transkooderiyksikön TRAU väliselle siirtoyhteydelle muunnetaan puhepara-
- 35

metrit alhaisemman siirtonopeuden puheenkoodauksen puheparametreiksi, kuvion 3 tapauksessa puolen nopeuden puheenkoodauksen puheparametreiksi. Matkaviestimeltä vastaanotetut puheparametrit siis dekodataan tukiaseman BTS päässä ja suoritetaan uusi puheenkoodaus pienemmän siirtonopeuden puheenkoodausmenetelmällä, kuvion 3 tapauksessa puolen nopeuden puheenkoodauksella. Näin saadut uudet puheparametrit siirretään siirtoyhteyden yli transkooderiyksikölle TRAU. Vastaavasti transkooderiyksiköltä TRAU vastaanotetut puheparametrit dekodataan tukiaseman BTS päässä ja suoritetaan uusi puheenkoodaus radiotiellä käytössä olevalla puheenkoodausmenetelmällä, kuvion 3 tapauksessa täyden nopeuden puheenkoodauksella. Tulokseksi saadut puheparametrit lähetetään matkaviestimelle MS radiotien yli. Tarvittaessa transkooderiyksikön TRAU päässä suoritetaan vastaavanlainen muunnos puheparametreille puheen siirtämiseksi muualle verkkoon ja muualta verkosta tukiasemayhteydelle. Transkooderiyksiköltä TRAU puhe siirretään muualle verkkoon jollain tekniikan tasosta tunnetulla tavalla. Kuviossa 3 esitettyjen puheenkoodausten tilalla voidaan käyttää muitakin puheenkoodauksia kuitenkin siten, että tukiaseman ja transkooderiyksikön välisellä yhteydellä käytössä oleva puheenkoodaus on alhaisemman siirtonopeuden puheenkoodaus kuin radiotiellä käytössä oleva puheenkoodaus.

Seuraavassa keksintöä selostetaan tarkemmin keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon valossa viitaten kuvioihin 4a ja 4b. Keksinnön ensimmäisessä suoritusmuodossa tukiaseman BTS yhteyteen on tarvittaessa sijoitettu keksinnön mukainen puhekooderi 45, joka dekodaa ja uudelleenkoodaa välitettävää puhetta siten, että siirrettävät puheparametrit muunnetaan ensimmäisen ja toisen puheenkoodausmenetelmän välillä. Kuvio 4a esittää esimerkkitilanteena kahden matkaviestimen MS1 ja MS2 välisen puhelun siirtoyhteyttä. Matkaviestimessä MS1 on käytössä parannettu täyden nopeuden puheenkoodaus EFR ja matkaviestimessä MS2 parannettu puolen nopeuden puheenkoodaus EHR. Tukiasema BTS1 vastaanottaa matkaviestimeltä MS1 EFR-puheparametrit. Keksinnön mukainen puhekooderi dekodaa ne ja uudelleenkoodaa parannetun puolen nopeuden puheenkoodauksella EHR. Nämä EHR-puheparametrit lähetetään tukiasemaohjaimen BSC1 kautta transkooderiyksikölle TRAU1 ja sieltä edelleen tekniikan tason mukaista tandem-koodauksen estoa käyttäen EHR-puheparametreinä keskuk-



sien MSC1 ja MSC2 kautta transkooderiyksikölle TRAU2, joka edelleen lähettää EHR-puheparametrit tukiasemaohjaimen BSC2 kautta tukiasemalle BTS2. Tukiaseman BTS2 päässä EHR-puheparametrit lähetetään radiotien yli matkaviestimelle MS2, jossa on käytössä parannettu puolen nopeuden puheenkoodaus EHR. Edellä selostetussa puheensiirrossa suoritetaan siis matkaviestinverkon puolella vain yksi puheenkoodauksen dekodaus ja uudelleen koodaus. Vastaavasti matkaviestimeltä MS2 vastaanotetut EHR-puheparametrit siirretään muuttamattomina siirtoverkon yli tukiaseman BTS1 päähän, jossa keksinnön mukainen puhekooderi dekodaa ne ja suorittaa uudelleenkoodauksen parannetun täyden nopeuden puheenkoodauksella. Nämä EFR-puheparametrit lähetetään tukiasemalta BTS1 radiotien yli matkaviestimelle MS1.

Kuvio 4b esittää kahden matkaviestimen MS1 ja MS2 välisen puhelun siirtoyhteydestä toisen esimerkkitilanteen, jossa molemmissa matkaviestimissä MS1 ja MS2 on käytössä parannettu täyden nopeuden puheenkoodaus EFR. Tukiasema BTS1 vastaanottaa matkaviestimen MS1 lähettämät EFR-puheparametrit. Tiedonsiirron tehostamiseksi tukiaseman ja verkon transkooderiyksikön välisellä yhteydellä keksinnön mukainen puhekooderi dekodaa tukiasemalla BTS1 vastaanotetut puheparametrit ja uudelleenkoodaa puheen parannetun puolen nopeuden puheenkoodauksella. Tuloksena saadut EHR-puheparametrit lähetetään transkooderiyksikölle TRAU1, joka jälleen siirtää EHR-puheparametrit muuttamattomina keskuksien MSC1 ja MSC2 kautta transkooderiyksikölle TRAU2. TRAU2 lähettää EHR-puheparametrit tukiasemalle BTS2. Ennen radiotielle lähettämistä vastaanotetut EHR-puheparametrit dekodataan keksinnön mukaisessa puhekoodeerissa ja uudelleenkoodataan radiotiellä käytössä olevalla parannetulla täyden nopeuden puheenkoodauksella. EFR-parametrit lähetetään matkaviestimelle MS2. Vastaavasti menetellään tukiasemalla BTS2 vastaanotettujen matkaviestimen MS2 EFR-puheparametrien kohdalla.

Kuvioissa 5a ja 5b on esitetty keksinnön toisen suoritusmuodon mukaisia esimerkkitilanteita. Keksinnön toisessa suoritusmuodossa tukiaseman yhteyteen sijoitetun ensimmäisen puhekooderin 45 lisäksi transkooderin TRAU yhteyteen on sijoitettu toinen puhekooderi 55, joka myös dekodaa ja uudelleenkoodaa välitettävää puhetta siten, että puheparametrit muunnetaan ensimmäisen ja toisen puheenkoodausmenetelmän välillä. Kuviossa 5a on

esitetty kahden matkaviestimen MS1 ja MS2 välisen puhelun siirtoyhteys, kun molemmissa matkaviestimissä on käytössä parannettu täyden nopeuden puheenkoodaus. Tukiaseman BTS1 matkaviestimeltä MS1 vastaanottamat EFR-puheparametrit muutetaan keksinnön mukaisesti EHR-parametreiksi ja

5 siirretään ne transkooderiyksikölle TRAU1 vastaavasti kuin edellä keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon yhteydessä on selostettu. Transkooderiyksikössä TRAU1 vastaanotetut EHR-puheparametrit muutetaan keksinnön mukaisessa puhekooderissa parannetun täyden nopeuden puheenkoodauksen siirtonopeudelle. Puheparametrit voidaan myös tarvittaessa muuttaa PCM-

10 näytteiksi. Parannetun täyden nopeuden puheenkoodauksen siirtonopeudella puhe siirretään transkooderiyksiköltä TRAU1 keskuksien MSC1 ja MSC2 kautta transkooderiyksikölle TRAU2. Transkooderiyksikössä TRAU2 vastaanotettu puhe muutetaan keksinnön mukaisessa puhekooderissa takaisin EHR-puheparametreiksi, jotka siirretään tukiasemalle BTS2. Ennen radiotielle lähetystä EHR-puheparametrit muunnetaan keksinnön mukaisesti

15 EFR-puheparametreiksi kuten edellä keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon yhteydessä on selostettu.

Kuvio 5b esittää toisen esimerkkitilanteen, jossa matkaviestimessä MS1 on käytössä parannettu täyden nopeuden puheenkoodaus EFR ja mat-

20 kaviestimessä MS2 parannettu puolen nopeuden puheenkoodaus EHR. Tukiasemalla BTS1 vastaanotetut EFR-puheparametrit muutetaan keksinnön mukaisesti EHR-puheparametreiksi ja siirretään transkooderiyksikölle TRAU1 vastaavasti kuten edellä kuvion 4a selostuksen yhteydessä on esitetty. Transkooderiyksikössä TRAU1 vastaanotetut EHR-puheparametrit

25 muutetaan keksinnön mukaisessa puhekooderissa parannetun täyden nopeuden puheenkoodauksen siirtonopeudelle. Puheparametrit voidaan myös tarvittaessa muuttaa PCM-näytteiksi. Parannetun täyden nopeuden puheenkoodauksen siirtonopeudella puhe siirretään transkooderiyksiköltä TRAU1 keskuksien MSC1 ja MSC2 kautta transkooderiyksikölle TRAU2. Transkoo-

30 deriyksikössä TRAU2 vastaanotettu puhe muutetaan keksinnön mukaisessa puhekooderissa uudestaan EHR-puheparametreiksi, jotka siirretään tukiasemalle BTS2 ja sieltä edelleen radiotien yli matkaviestimelle MS2. Matkaviestimeltä MS2 vastaanotetut EHR-puheparametrit muutetaan vastaavasti

35 käänteisessä järjestyksessä siirrettäessä puhetta verkossa tukiasemalta BTS2 tukiasemalle BTS1.

Kuviossa 6a on esitetty keksinnön mukainen tiedonsiirron tehostaminen matkaviestinjärjestelmässä uplink-suunnassa. Kohdassa 602 määritetään tukiaseman ja transkooderiyksikön välisellä siirtotiellä käytettävä siirtonopeus ja kohdassa 604 matkaviestimeltä MS tukiasemalla vastaanotettujen puheparametrien siirtonopeus, eli radiotiellä käytetty siirtonopeus. Kohdassa 606 verrataan edellä määritettyjä siirtonopeuksia keskenään. Mikäli radiotien siirtonopeus on suurempi kuin tukiaseman ja transkooderiyksikön välisen siirtotien siirtonopeus, dekodataan puheparametrit (kohta 608) ja koodataan uudelleen toisella puheenkoodauksella, joka on käytössä siirtotiellä tukiaseman ja transkooderiyksikön välillä (kohta 610). Näin käsitelty puheparametrit lähetetään tukiasemalta transkooderiyksikölle siirtotien yli (kohta 612). Jos kohdan 606 tarkastelussa radiotien siirtonopeus ei ole siirtotien siirtonopeutta suurempi, käsitellään puheparametreja tekniikan tason mukaisesti ja lähetetään ne eteenpäin verkossa.

Kuviossa 6b on esitetty keksinnön mukainen tiedonsiirron tehostaminen matkaviestinjärjestelmässä downlink-suunnassa. Kohdassa 622 määritetään radiotiellä käytössä oleva siirtonopeus ja kohdassa 624 transkooderiyksiköltä tukiasemalla vastaanotettujen puheparametrien siirtonopeus. Kohdassa 626 verrataan edellä määritettyjä siirtonopeuksia keskenään. Mikäli tukiaseman ja transkooderiyksikön välisellä siirtotiellä käytetty siirtonopeus on alhaisempi kuin radiotien siirtonopeus, dekodataan vastaanotetut puheparametrit (kohta 628) ja koodataan uudelleen ensimmäisellä puheenkoodauksella, joka on käytössä radiotiellä (kohta 630). Uudelleenmuokatut puheparametrit lähetetään tukiasemalta matkaviestimelle radiotien yli (kohta 632). Jos kohdan 626 tarkastelussa siirtotien siirtonopeus ei ole alhaisempi kuin radiotien siirtonopeus, lähetetään puheparametrit matkaviestimelle tekniikan tason mukaisesti.

Keksinnön mukainen puhekooderi tukee kahta tai useampaa puheenkoodausmenetelmää, joita käytetään tietoliikennejärjestelmässä, edullisesti matkaviestinjärjestelmässä. Keksinnön mukaista puhekooderia voidaan käyttää myös muissa kuin edellä esitetyissä esimerkkitalanteissa toteuttamaan keksinnön mukaista toiminnallisuutta.

Matkaviestimessä MS suoritetaan puheen koodausta ja dekodauksia tekniikan tason mukaisesti, joten sitä ei ole tässä yhteydessä kuvattu tarkemmin.

- Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan voi keksinnön mukainen tiedonsiirron tehostaminen vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Vaikka keksintöä onkin edellä selitetty lähinnä matkaviestinjärjestelmän yhteydessä,
- 5 voidaan tiedonsiirron tehostamista käyttää muunkinlaista tietoliikennejärjestelmää varten, kun tietoliikennejärjestelmässä on kiinteän aseman ja päätelaitteen välisellä siirtotiellä käytössä pienen siirtonopeuden puheenkoodaus. Tukiasemalla tarkoitetaan siis tässä hakemuksessa mitä tahansa tietoliikenneverkon yksikköä, joka on yhteydessä päätelaitteisiin, ja matkaviestimellä
- 10 sekä liikkuvia että kiinteitä tietoliikenneverkkoon yhteydessä olevia päätelaitteita. Keksinnön mukainen toiminnallisuus voidaan verkossa toteuttaa kaikille tai vain osalle yhteyksistä.

### Patenttivaatimukset

1. Menetelmä tiedonsiirron tehostamiseksi tietoliikennejärjestelmässä, joka käsittää ainakin yhden kiinteän aseman (BTS), päätelaitteita (MS), jotka ovat ensimmäisen siirtotien yli yhteydessä kiinteään asemaan, ainakin
- 5 yhden transkooderiyksikön (TRAU) tietoliikenneverkon puolella ja toisen siirtotien kiinteän aseman (BTS) ja transkooderiyksikön (TRAU) välissä, jossa tietoliikennejärjestelmässä on ensimmäisellä siirtotiellä käytössä ensimmäinen puheenkoodausmenetelmä, joka on pienen siirtonopeuden puheenkoodaus,
- 10 tunnettu siitä, että menetelmässä
- käytetään ainakin osalla toista siirtotietä toista puheenkoodausmenetelmää, joka on alhaisemman siirtonopeuden puheenkoodaus kuin ensimmäinen puheenkoodaus, ja
- muunnetaan päätelaitteelta vastaanotetut toiselle siirtotielle lähetet-
- 15 tävät puheparametrit toisen puheenkoodausmenetelmän puheparametreiksi ja ensimmäisellä siirtotiellä päätelaitteelle lähetettävät puheparametrit ensimmäisen puheenkoodausmenetelmän puheparametreiksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kiinteän aseman (BTS) yhteydessä muunnetaan toiselle siirtotielle lä-
- 20 hetettävät puheparametrit toisen puheenkoodausmenetelmän puheparametreiksi ja toiselta siirtotieltä vastaanotetut puheparametrit ensimmäisen puheenkoodausmenetelmän puheparametreiksi.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muunnetaan toiselle siirtotielle lähetettävät puheparametrit toisen pu-
- 25 heenkoodausmenetelmän puheparametreiksi ja toiselta siirtotieltä vastaanotetut puheparametrit ensimmäisen puheenkoodausmenetelmän siirtonopeudelle.
4. Menetelmä tiedonsiirron tehostamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, joka käsittää ainakin yhden tukiaseman (BTS), ainakin yhden transkooderiyksikön (TRAU) matkaviestinverkon puolella, siirtotien näiden välissä ja matkaviestimiä (MS), jotka ovat radiotien yli yhteydessä tukiasemaan, jossa matkaviestinjärjestelmässä on radiotiellä käytössä ensimmäinen puheenkoodausmenetelmä, joka on pienen siirtonopeuden puheenkoodaus,
- 30 tunnettu siitä, että menetelmässä

käytetään ainakin osalla siirtotietä toista puheenkoodausmenetelmää, joka on alhaisemman siirtonopeuden puheenkoodaus kuin ensimmäinen puheenkoodaus, ja

muunnetaan matkaviestimeltä vastaanotetut siirtotielle lähetettävät puheparametrit toisen puheenkoodausmenetelmän puheparametreiksi ja radiotiellä matkaviestimelle lähetettävät puheparametrit ensimmäisen puheenkoodausmenetelmän puheparametreiksi.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muunnetaan siirtotielle lähetettävät puheparametrit toisen puheenkoodausmenetelmän puheparametreiksi ja siirtotieltä vastaanotetut puheparametrit ensimmäisen puheenkoodausmenetelmän siirtonopeudelle.

6. Järjestely tiedonsiirron tehostamiseksi tietoliikennejärjestelmässä, joka käsittää ainakin yhden kiinteän aseman (BTS), päätelaitteita (MS), jotka ovat ensimmäisen siirtotien yli yhteydessä kiinteään asemaan, ainakin yhden transkooderiyksikön (TRAU) tietoliikenneverkon puolella ja toisen siirtotien kiinteään aseman (BTS) ja transkooderiyksikön (TRAU) välissä, jossa tietoliikennejärjestelmässä on ensimmäisellä siirtotiellä käytössä ensimmäinen puheenkoodausmenetelmä, joka on pienen siirtonopeuden puheenkoodaus, tunnettu siitä, että järjestely käsittää tietoliikenneverkossa

ainakin yhden ensimmäisen puhekooderin siirrettävien puheparametrien muuntamiseksi ensimmäisen ja toisen puheenkoodausmenetelmän välillä, joka toinen puheenkoodausmenetelmä on käytössä mainitulla siirtotiellä puhekooderin ja transkooderiyksikön välisellä siirtoyhteydellä ja on alhaisemman siirtonopeuden puheenkoodaus kuin ensimmäinen puheenkoodaus.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että ensimmäinen puhekooderi sijaitsee kiinteän aseman (BTS) yhteydessä.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että järjestely käsittää tietoliikenneverkossa

ainakin yhden toisen puhekooderin siirrettävien puheparametrien muuntamiseksi puheenkoodausmenetelmästä toiseen siten, että toinen puheenkoodausmenetelmä on käytössä mainitulla siirtotiellä ensimmäisen puhekooderin ja toisen puhekooderin välisellä siirtoyhteydellä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että toinen puhekooderi sijaitsee transkooderiyksikön (TRAU) yhteydessä.

10. Matkaviestinjärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden tukiaseman (BTS), ainakin yhden transkooderiyksikön (TRAU) matkaviestinverkon puolella, siirtotien näiden välissä ja matkaviestimiä (MS), jotka ovat radiotien yli yhteydessä tukiasemaan, jossa matkaviestinjärjestelmässä on radiotiellä  
5 käytössä ensimmäinen puheenkoodausmenetelmä, joka on pienen siirtonopeuden puheenkoodaus, tunnettu siitä, että matkaviestinjärjestelmä käsittää

ainakin yhden ensimmäisen puhekooderin siirrettävien puheparametrien muuntamiseksi ensimmäisen ja toisen puheenkoodausmenetelmän välillä, joka toinen puheenkoodausmenetelmä on käytössä mainitulla siirtotiellä  
10 puhekooderin ja transkooderiyksikön välisellä siirtoyhteydellä ja on alhaisemman siirtonopeuden puheenkoodaus kuin ensimmäinen puheenkoodaus.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että ensimmäinen puhekooderi sijaitsee tukiaseman (BTS) yhteydessä.  
15

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestinjärjestelmä käsittää matkaviestinverkossa

ainakin yhden toisen puhekooderin siirrettävien puheparametrien muuntamiseksi puheenkoodausmenetelmästä toiseen siten, että toinen puheenkoodausmenetelmä on käytössä mainitulla siirtotiellä ensimmäisen puhekooderin ja toisen puhekooderin välisellä siirtoyhteydellä.  
20

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että toinen puhekooderi sijaitsee transkooderiyksikön (TRAU) yhteydessä.  
25

**(57) Tiivistelmä**

Keksinnön kohteena on menetelmä tiedonsiirron tehostamiseksi tietoliikennejärjestelmässä ja matkaviestinjärjestelmä. Keksinnölle on tunnusomaista se, että tietoliikenneverkossa käytetään ainakin osalla kiinteän aseman, esimerkiksi tukiaseman, ja transkooderiyksikön välisestä siirtotiestä alhaisemman siirtonopeuden puheenkoodausta kuin kiinteän aseman ja päätelaitteen välisellä siirtotiellä käytetyn puheenkoodauksen siirtonopeus. Päätelaitteelta vastaanotetut puheparametrit muunnetaan kiinteän aseman ja transkooderiyksikön välisellä siirtoyhteydellä käytössä olevalle puheenkoodausmenetelmälle ja päinvas-toin. Verkon transkooderiyksikössä voidaan muuntaa päätelaitteelta päin vastaanotetut puheparametrit takaisin esimerkiksi päätelaitteen ja kiinteän aseman välisellä siirtotiellä käytettävän puheenkoodauksen puheparametreiksi.

(Fig. 3)



Fig. 1

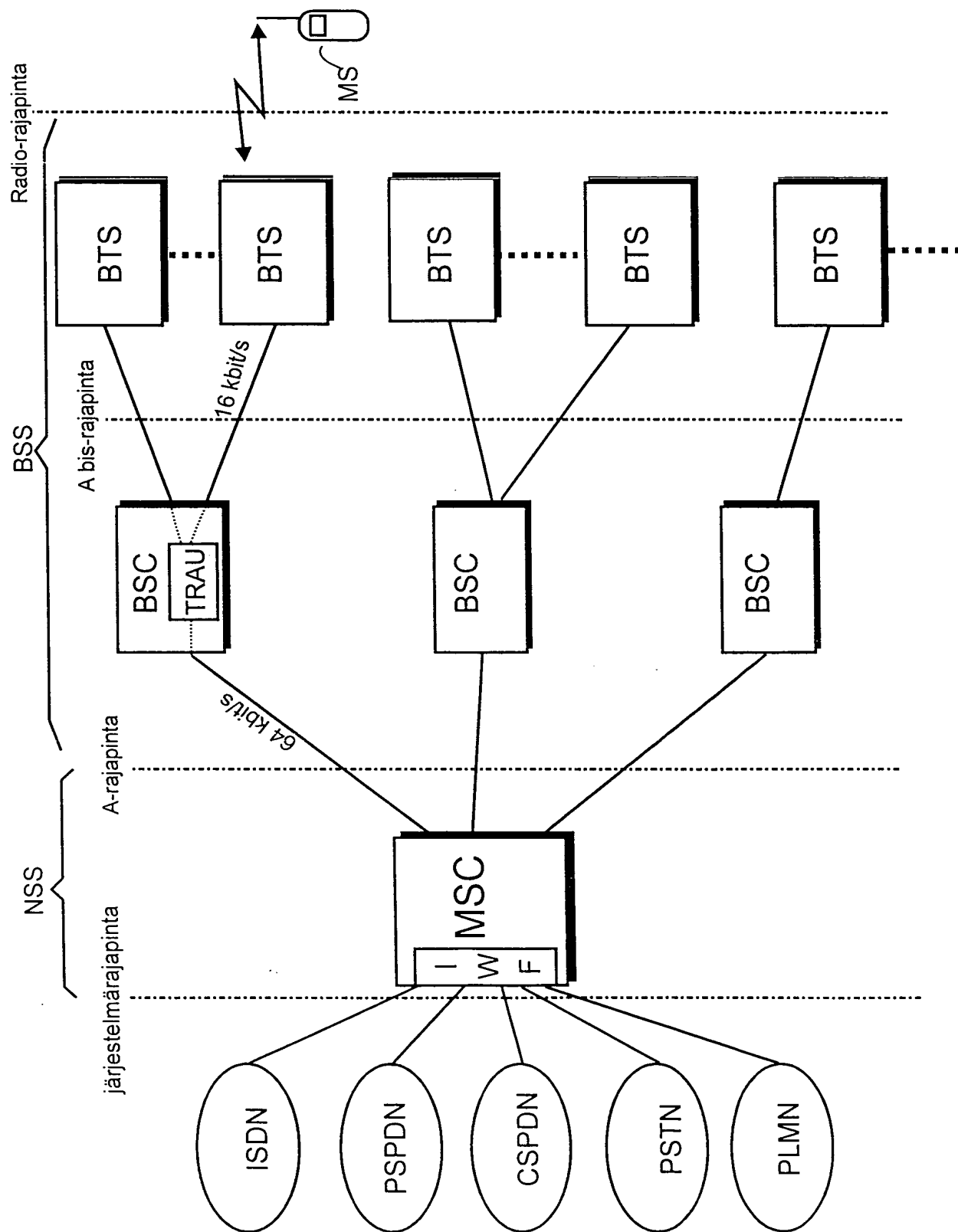


Fig. 2a

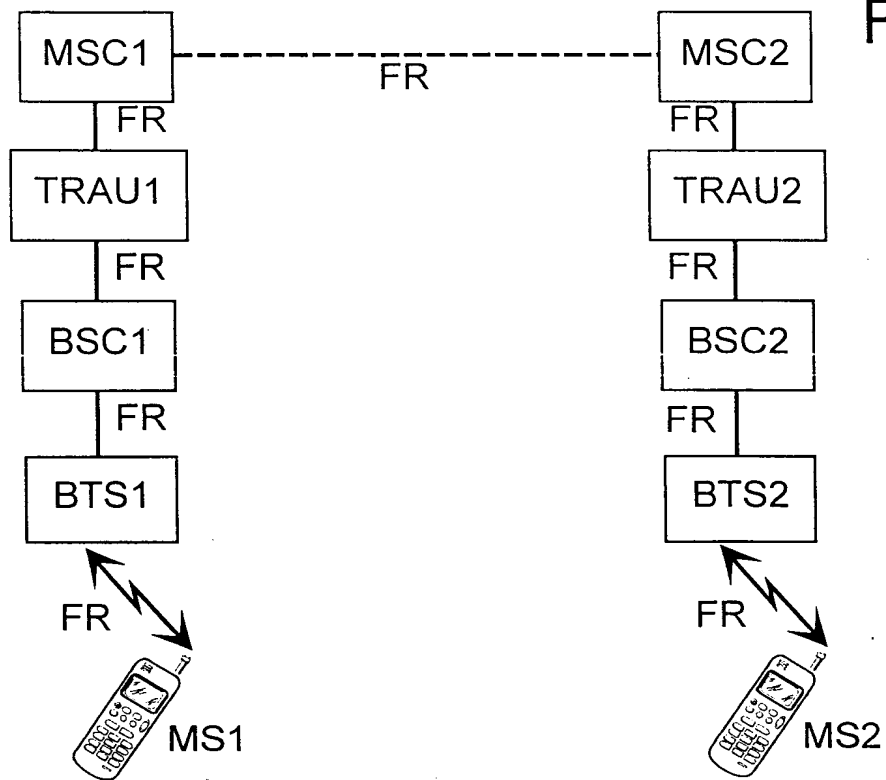
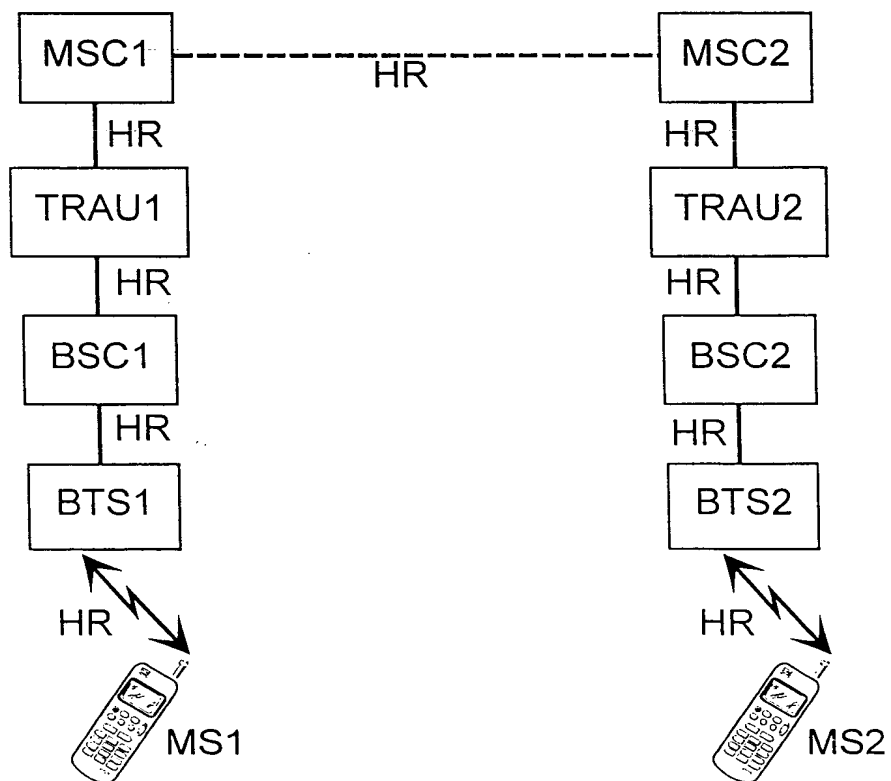


Fig. 2b



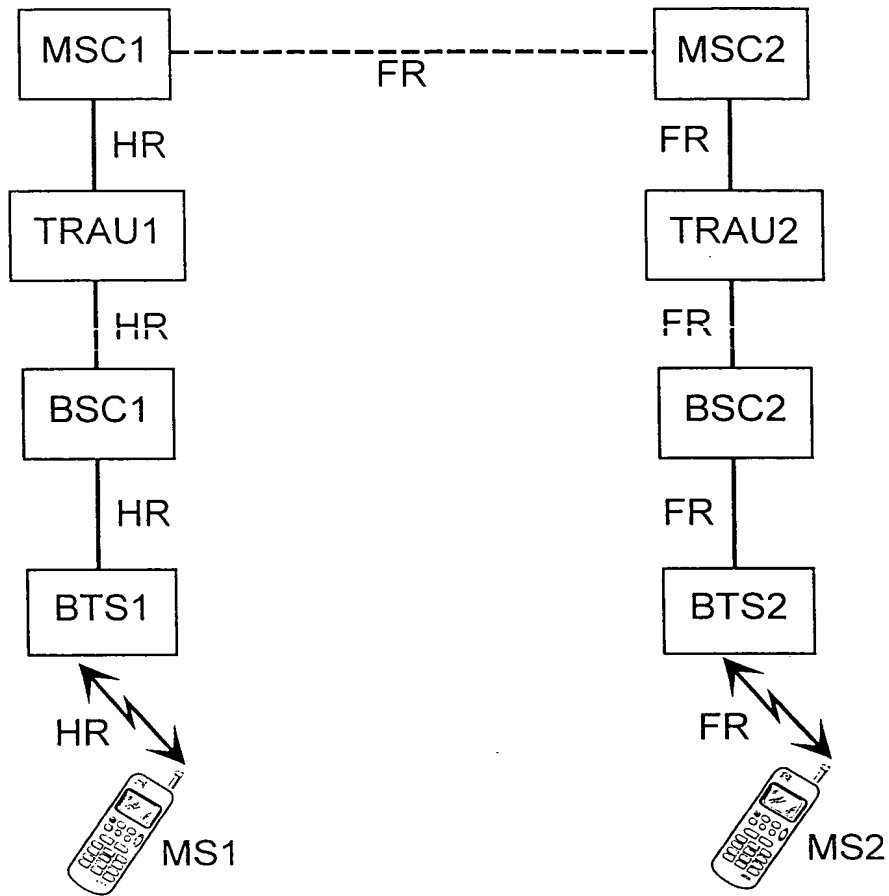


Fig. 2c

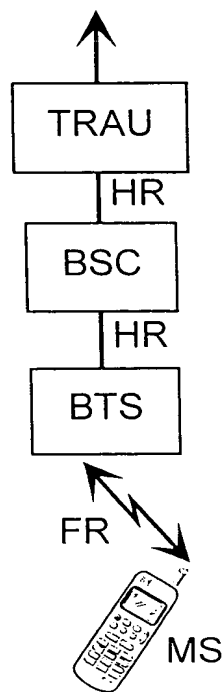


Fig. 3

Fig. 4a

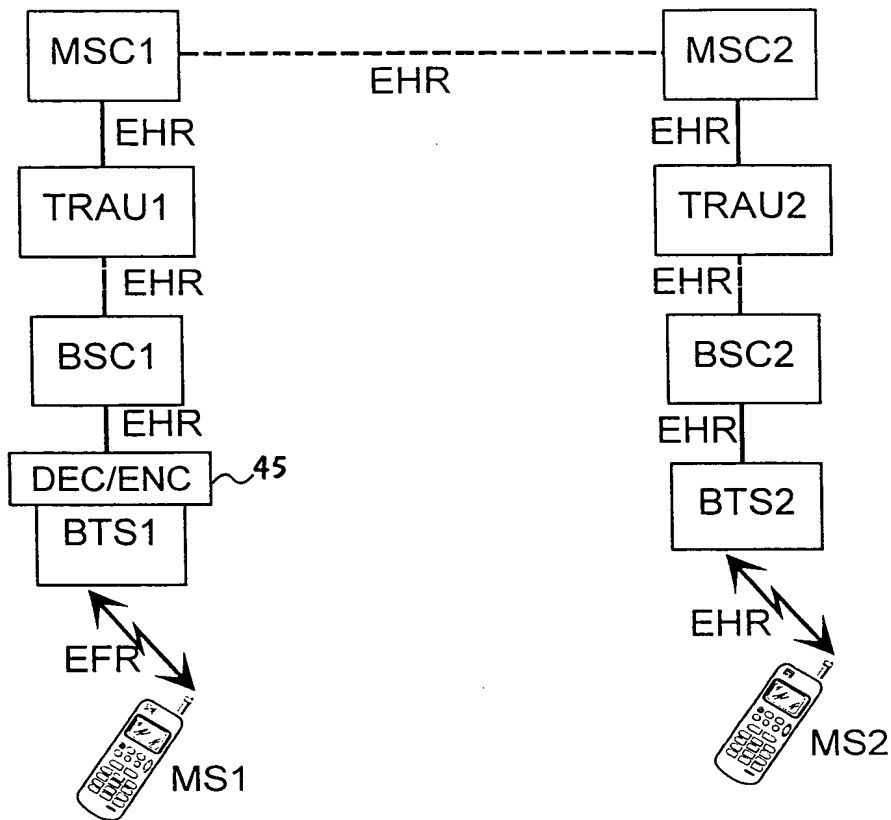
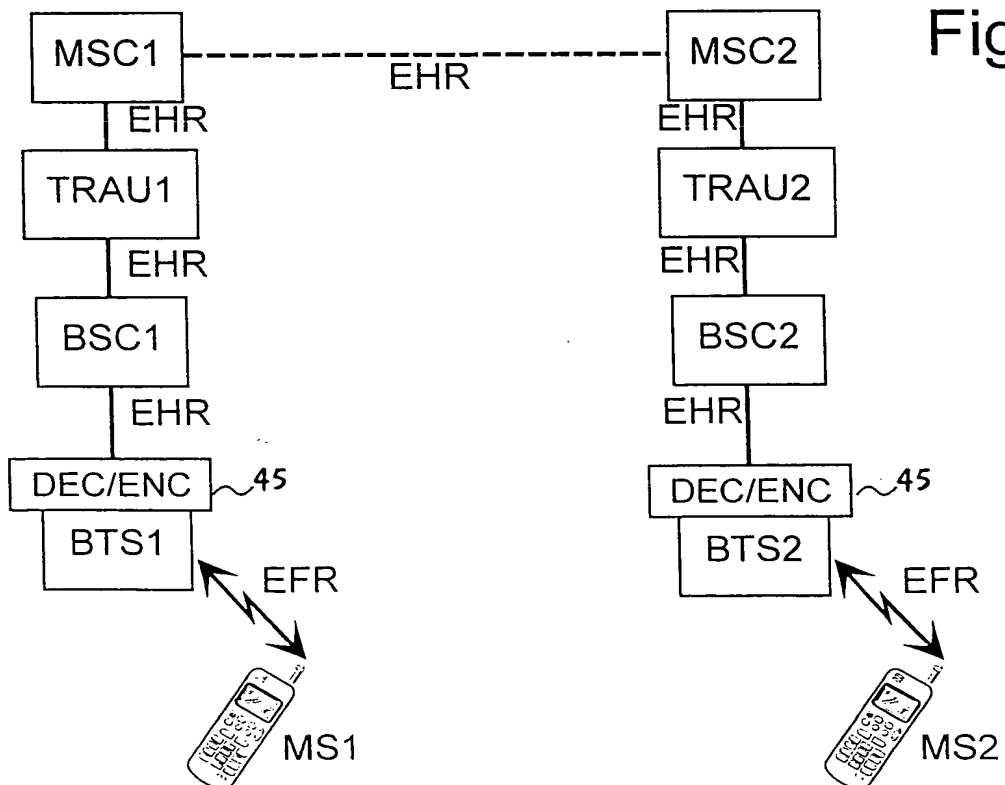


Fig. 4b



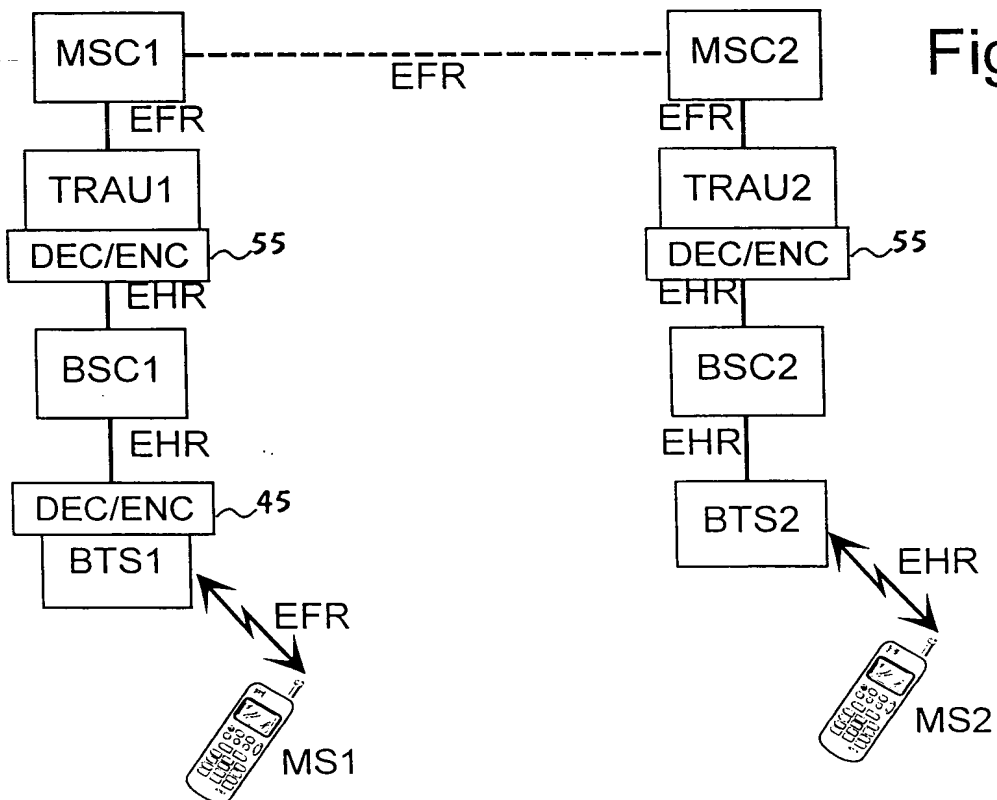
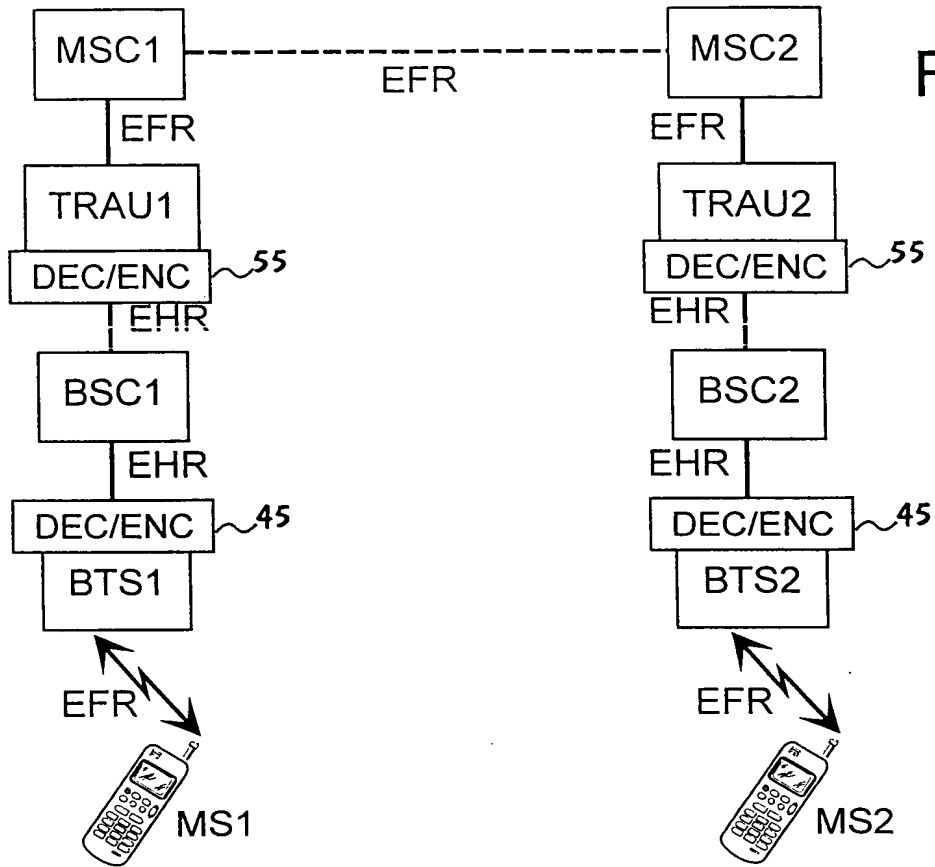


Fig. 6a

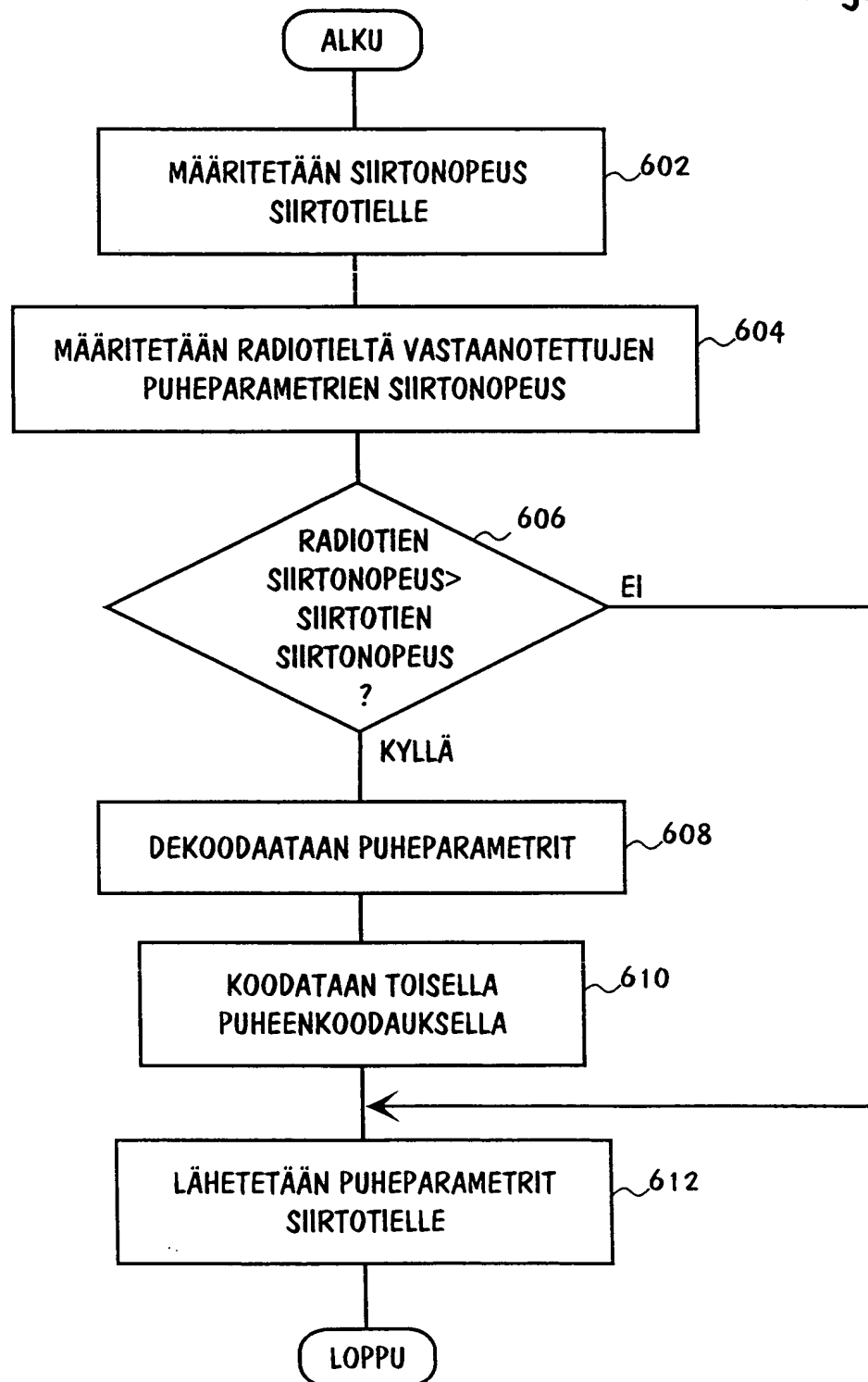


Fig. 6b

